

München

Patentanwälte
European Patent Attorneys
Dipl.-Phys. Heinz Noth
Dipl.-Wirt.-Ing. Rainer Fritsche
Lbm.-Chem. Gabriele Leißler-Gerstl
Dipl.-Ing. Olaf Ungerer
Patentanwalt
Dipl.-Chem. Dr. Peter Schuler

Alicante

European Trademark Attorney
Dipl.-Ing. Jürgen Klinghardt

Berlin

Patentanwälte
European Patent Attorneys
Dipl.-Ing. Henning Christiansen
Dipl.-Ing. Joachim von Oppen
Dipl.-Ing. Jutta Kaden
Patentanwalt
Dipl.-Phys. Dr. Andreas Theobald

Pacelliallee 43/45

D-14195 Berlin

Tel. +49-(0)30-841 8870

Fax +49-(0)30-8418 8777

Fax +49-(0)30-832 7064

mail@eisenfuhr.com

http://www.eisenfuhr.com

Bremen

Patentanwälte
European Patent Attorneys
Dipl.-Ing. Gunther Eisenführ
Dipl.-Ing. Dieter K. Speiser
Dr.-Ing. Werner W. Rabus
Dipl.-Ing. Jürgen Brügge
Dipl.-Ing. Jürgen Klinghardt
Dipl.-Ing. Klaus G. Goken
Jochen Ehlers
Dipl.-Ing. Mark Andres
Dipl.-Chem. Dr. Uwe Stilkbohmer
Dipl.-Ing. Stephan Keck
Dipl.-Ing. Johannes M. B. Wasiljeff
Patentanwalt
Dr.-Ing. Stefan Sasse

Rechtsanwälte
Ulrich H. Sander
Christian Spintig
Harald A. Förster
Sabine Richter

Hamburg

Patentanwalt
European Patent Attorney
Dipl.-Phys. Frank Meier

Rechtsanwälte
Rainer Böhm
Nicol A. Schrömgens, LL.M.

Berlin, 7. Dezember 2001

Unser Zeichen: BB1331 JVO/js
Durchwahl: 030/841 887 0

Anmelder/Inhaber: BIOTRONIK Meß- und Therapiegeräte GmbH & Co.
Ingenieurbüro Berlin

Amtsaktenzeichen: Neuanmeldung

BIOTRONIK Meß- und Therapiegeräte GmbH & Co.
Ingenieurbüro Berlin
Woermannkehe 1, D-12359 Berlin

Vorrichtung zur Behandlung einer Fibrillation mindestens einer Kammer eines
Herzens

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Behandlung einer Fibrillation mindestens einer Kammer eines Herzens mit einem Fibrillationsdetektor zum Erfassen einer Fibrillation, einem Defibrillator zum Defibrillieren der Kammer des Herzens, wobei der Defibrillator mit dem Fibrillationsdetektor verbunden ist und dazu ausgebildet ist, im Anschluss an ein Zeitintervall nach der Erfassung der Fibrillation eine Defibrillation durchzuführen, einer Warneinrichtung, welche mit dem Fibrillationsdetektor verbunden ist und dazu ausgebildet ist, ein Warnsignal abzugeben, wenn eine Fibrillation erfasst wurde, und einem Steuermittel mit einem von einem Patienten ansteuerbaren Steuereingang, wobei das Steuermittel mit dem Defibrillator verbunden ist und dazu ausgebildet ist, den Zeitpunkt einer Defibrillation zu verzögern, wenn das Steuermittel ein entsprechendes Signal über den Steuereingang empfängt.

Die Fibrillation gehört zu den Herzrhythmusstörungen und bezeichnet eine unregelmäßige und unkoordinierte Kontraktion der Muskelfasern des Herzens. Man unterscheidet zwischen atrialer und ventrikulärer Fibrillation je nachdem, ob die Fibrillation im Atrium und Ventrikel eines Herzens auftritt. Atriale Fibrillationen gehören zu den am häufigsten auftretenden Herzrhythmusstörungen. Sie sind jedoch nicht unmittelbar lebensbedrohlich, so dass eine Behandlung nicht sofort durchgeführt werden muss. Das US-Patent 6,068,651 der Pacesetter Inc. schlägt deshalb eine implantierbare Vorrichtung zur Behandlung von Fibrillationen vor, die ein Patientensteuermittel aufweist, das es dem Patienten erlaubt, den Zeitpunkt der Defibrillationsbehandlung zu steuern. Der Patient wird zunächst mittels einer Warneinrichtung davon in Kenntnis gesetzt, dass eine atriale Fibrillation vorliegt. Der Patient hat dann die Möglichkeit, während eines vorbestimmten Zeitraums eine Defibrillation des Atrium selbst auszulösen oder den Zeitpunkt einer Defibrillation weiter hinauszuzögern. Ein überraschender und möglicherweise schmerzhafter Eintritt einer Fibrillationsbehandlung kann somit für den Patienten vermieden werden.

Es kann jedoch mit Risiken behaftet sein, den Zeitpunkt für die Behandlung einer Fibrillation von einem Patienten bestimmen zu lassen. Denn eine atriale Fibrillation kann eine ventrikuläre Fibrillation mit der Zeit nach sich ziehen oder selbst eine solche Steigerung erfahren, dass eine akute Gefährdung des Patienten besteht. Ferner kann sie von einer ventrikulären Tachykardie begleitet sein was ebenfalls nicht ungefährlich für den Patienten ist.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung zur Behandlung einer Fibrillation mindestens einer Kammer eines Herzens der eingangs genannten Art bereitzustellen, die die vorstehenden Nachteile behebt.

Die Vorrichtung zur Behandlung einer Fibrillation gemäß dem beigefügten Anspruch 1 löst diese Aufgabe. Die Vorrichtung umfasst einen Fibrillationsdetektor zum Erfassen einer Fibrillation, einen Defibrillator zum Defibrillieren der Kammer des Herzens, wobei der Defibrillator mit dem Fibrillationsdetektor verbunden ist und dazu ausgebildet ist, im Anschluss an ein Zeitintervall nach der Erfassung der Fibrillation eine Defibrillation durchzuführen, eine Warneinrichtung, welche mit dem Fibrillationsdetektor verbunden ist und dazu ausgebildet ist, ein Warnsignal abzugeben, wenn eine Fibrillation erfasst wurde und ein Steuermittel mit einem von

10017998-24301
T0617998-24301

einem Patienten ansteuerbaren Steuereingang, wobei das Steuermittel mit dem Defibrillator verbunden und dazu ausgebildet ist, den Zeitpunkt einer Defibrillation zu verzögern, wenn das Steuermittel ein entsprechendes Signal über den Steuereingang empfängt. Ferner ist die erfindungsgemäße Vorrichtung dadurch gekennzeichnet, dass sie einen Zustandsdetektor umfasst, der dazu ausgebildet ist, einen hämodynamischen Zustand des Herzens zu erfassen, und das Steuermittel mit dem Zustandsdetektor verbunden und dazu ausgebildet ist, ein Verzögern des Zeitpunkts der Defibrillation zu unterbinden, wenn der Zustandsdetektor einen vorgegebenen hämodynamischen Zustand erfasst. Nach wie vor ist der Patient in der Lage, mittels des Steuermittels den Zeitpunkt einer Defibrillation hinauszuzögern. Dies geschieht jedoch nur, wenn der Zustandsdetektor keinen vorgegebenen hämodynamischen Zustand erfasst. Unter den vorgegebenen hämodynamischen Zuständen sind solche Zustände gemeint, die eine baldige oder sofortige Behandlung des Herzens erfordern. Wenn der Zustandsdetektor einen solchen hämodynamischen Zustand erfasst, so lässt das Steuermittel eine Verzögerung der Defibrillation nicht zu. Die Defibrillation wird also durchgeführt, selbst wenn der Patient sie zu verzögern sucht. Grundsätzlich ist es dem Patienten also möglich, den Zeitpunkt der Defibrillation hinauszuzögern. Wenn jedoch eine akute Gefährdung des Patienten vorliegt, findet die Defibrillation unverzüglich statt. Damit wird dem Patienten weiterhin erlaubt, den Zeitpunkt der Defibrillation zu bestimmen, ohne jedoch eine Gefährdung des Patienten in Kauf nehmen zu müssen.

Vorzugsweise ist der Fibrillationsdetektor dazu ausgebildet, eine atriale Fibrillation zu erfassen, und der Defibrillator ist dazu ausgebildet, eine atriale Fibrillation zu behandeln. Atriale Fibrillationen sind in der Regel nicht kritisch, so dass es sinnvoll ist, einem Patienten die Möglichkeit zu geben, den Zeitpunkt der Behandlung einer derartigen Fibrillation zu verschieben. Voraussetzung dafür ist, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung in die Lage versetzt wird, eine atriale Fibrillation zu erfassen und zu behandeln. Wenn jedoch die atriale Fibrillation den vorgegebenen hämodynamischen Zustand herbeiführt, so verhindert das Steuermittel die Verzögerung der Fibrillationsbehandlung.

Bevorzugt ist der Fibrillationsdetektor dazu ausgebildet, eine ventrikuläre Fibrillation zu erfassen, und der Defibrillator ist vorzugsweise auch dazu ausgebildet, eine ventrikuläre Fibrillation zu behandeln. Es ist so möglich, sowohl ventrikuläre als auch atriale Fibrillationen zu erkennen und zu behandeln.

Die Warneinrichtung ist bevorzugt mit dem Zustandsdetektor verbunden und dazu ausgebildet, ein erstes Warnsignal auszugeben, wenn der vorgegebene hämodynamische Zustand und eine Fibrillation erfasst wurden, und ein zweites Warnsignal auszugeben, wenn kein vorgegebener hämodynamischer Zustand und eine Fibrillation erfasst wurden. Die Defibrillation des Herzens erfolgt ohne Verzögerung, wenn der vorgegebene hämodynamische Zustand und eine Fibrillation erfasst werden. Das erste Warnsignal gibt dem Patienten demnach zu erkennen, dass eine Defibrillation unmittelbar bevorsteht. Der Patient weiß zudem, dass eine Verzögerung der Behandlung ausgeschlossen ist. Das zweite Warnsignal deutet darauf hin, dass eine Fibrillation vorliegt, die verzögert werden kann. Denn die Verzögerung der Fibrillation wird durch das Steuermittel nicht unterbunden, wenn kein vorgegebener hämodynamischer Zustand vorliegt. Der Patient erhält somit durch die beiden unterschiedlichen Warnsignale Kenntnis davon, in welchem Zustand er sich befindet. Er kann sich und seine Umgebung damit besser auf die Behandlung vorbereiten.

Der Defibrillator ist vorzugsweise dazu ausgebildet, vor der Defibrillation ein Schmerzmittel und/oder Beruhigungsmittel abzugeben. Zusätzlich oder alternativ kann die Vorrichtung zur Behandlung einer Fibrillation auch eine Schmerztherapieeinheit aufweisen, die mit dem Steuermittel sowie mit Nervelektroden verbunden und dazu ausgebildet ist, über die Nervelektroden elektrische Impulse abzugeben, die geeignet sind, Schmerzempfindungen zu betäuben. Die Defibrillation des Herzens ist in der Regel für den Patienten sehr schmerzhaft und zudem stellt sie eine außergewöhnliche und beunruhigende Situation für den Patienten dar, in der er zeitweise nicht unerheblichen Schmerzen ausgesetzt wird. Die Verabreichung von Schmerz- und Beruhigungsmitteln kann verhindern, dass der Patient in einen kritischen, stressbedingten Schockzustand gerät.

Der Zustandsdetektor ist vorzugsweise dazu ausgebildet, den vorgegebenen hämodynamischen Zustand anhand eines oder mehrerer Indikatoren zu ermitteln. Dazu ist der Zustandsdetektor vorzugsweise mit dem Fibrillationsdetektor verbunden und ausgebildet, die ventrikuläre Fibrillation als einen der Indikatoren oder den Indikator zu erfassen. Ventrikuläre Fibrillationen sind lebensgefährlich und führen nach kurzer Dauer zum Tod. Sie zeigen demnach einen Zustand an, der eine sofortige Behandlung erfordert. Erkennt der Zustandsdetektor das Vorliegen

1001994304

einer ventrikulären Fibrillation, so kann er eine Verzögerung der Defibrillation des Ventrikels verhindern. Ferner ist der Zustandsdetektor vorzugsweise dazu ausgebildet, als den Indikator oder als einen der Indikatoren eine Herzleistung zu erfassen. Die Herzleistung gibt das Volumen an Blut an, die das Herz pro Zeiteinheit durch den Körper pumpt. Ein starker Abfall der Herzleistung führt zu einer Unterversorgung des Körpers mit Blut, was schließlich zum Tode führen kann. Deshalb ist die Herzleistung ein wichtiger Indikator für den hämodynamischen Zustand des Patienten. Fällt die Herzleistung unter einen bestimmten, vorgegebenen Schwellenwert, so kann das Steuermittel eine Verzögerung der Defibrillation unterbinden. Vorzugsweise wird die Herzleistung mittels epikardialer oder intrakardialer Impedanzmessungen von dem Zustandsdetektor erfasst. Zur Impedanzmessung werden zumindest zwei Elektroden eingesetzt, durch die ein Wechselstrom durch das Gewebe geleitet wird. Während der Wechselstrom durch das Gewebe fließt, entsteht eine Potentialdifferenz zwischen den Elektroden, die proportional zur Impedanz der Elektroden ist. Der Strom fließt vorzugsweise durch Körpermaterial mit einer hohen Leitfähigkeit wie Blut. Weniger Strom fließt durch Muskeln, die eine mittlere Leitfähigkeit aufweisen, während Fett, Luft und Knochen eine sehr niedrige Leitfähigkeit aufweisen. Ferner ist die Impedanz eine Funktion der Leitfähigkeit und der Querschnittsfläche des leitenden Körpers. Durch Impedanzmessungen zwischen Elektroden, die epikardial oder endokardial am Herzen befestigt sind, kann somit das Volumen des Blutes gemessen werden, das sich in der Herzkammer befindet. Die zyklischen Änderungen der Impedanz des Herzens sind somit auf die Füllung und Entleerung der Herzkammern zurückzuführen. Damit besteht ein Maß für die Herzleistung. Schließlich ist der Zustandsdetektor vorzugsweise dazu ausgebildet, als den Indikator oder als einen der Indikatoren einen Blutdruck zu erfassen. Der Blutdruck ist bekanntermaßen ein Maß für den hämodynamischen Zustand des Patienten.

Vorzugsweise weist die Vorrichtung zur Behandlung einer Fibrillation - insbesondere das Steuermittel - Mittel zum manuellen Auslösen einer atrialen Defibrillation durch den Patienten auch für den Fall auf, dass der Fibrillationsdetektor noch keine Fibrillation detektiert hat. Dies ermöglicht es dem Patienten von sich aus eine atriale Defibrillation auszulösen, wenn er sich unwohl fühlt und z.B. Schwindelgefühle hat, die auf eine atriale Fibrillation hinweisen, auf die der Fibrillationsdetektor noch nicht angesprochen hat.

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung soll nachfolgend anhand der beigefügten Figur beschrieben werden. Es zeigt

Figur 1 eine Vorrichtung zur Behandlung einer Fibrillation mindestens einer Kammer eines Herzens gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

Bezugszeichen 1 kennzeichnet einen Fibrillationsdetektor in Figur 1. Dieser besitzt zwei Eingänge zum Anschließen von je einer Elektrode, die im Ventrikel und im Atrium des zu überwachenden Herzens plaziert werden. Die aus dem Ventrikel bzw. Atrium des Herzens stammenden elektrischen Signale kennzeichnen die Aktivität des Atriums bzw. Ventrikels. Der Fibrillationsdetektor 1 ist dazu ausgebildet, anhand der über die jeweiligen Eingänge empfangenen elektrischen Signale eine Fibrillation des Atriums oder Ventrikels zu erfassen.

Der Fibrillationsdetektor 1 ist ausgangsseitig mit einem Defibrillator 2 sowie mit Elektroden 8 und 9 verbunden. Über die Elektroden 8 und 9 erhält der Fibrillationsdetektor 1 elektrische Signale von einem Herzen H, die nach Art eines Elektrokardiogramms eine Fibrillation des Atriums oder des Ventrikels kennzeichnen können. Der Fibrillationsdetektor 1 ist außerdem mit einer Warneinrichtung 3 verbunden und sendet ein Signal an die Warneinrichtung 3, wenn er atriale oder ventrikuläre Fibrillationen erfasst.

Ferner ist der Fibrillationsdetektor 1 mit einem Zustandsdetektor 6 verbunden, der ein Signal von dem Fibrillationsdetektor 1 empfängt, wenn dieser eine ventrikuläre Fibrillation erfasst. Ein solches Signal veranlasst den Zustandsdetektor 6 wiederum dazu, ein Signal an die Warneinrichtung 3 zu übertragen, mit der er ebenfalls verbunden ist.

Empfängt die Warneinrichtung 3 im Wesentlichen zeitgleich ein Signal von dem Zustandsdetektor 6 und dem Fibrillationsdetektor 1, so gibt sie ein erstes Warnsignal an den Patienten ab. Als Warnsignal können elektrische oder akustische Signale dienen, das Warnsignal muss zumindest von dem Patienten wahrgenommen werden können. Das erste Warnsignal signalisiert sowohl das Vorhandensein einer Fibrillation als auch eines kritischen Zustandes. Eine ventrikuläre Fibrillation

ist in aller Regel kritisch für einen Patienten, so dass die Warneinrichtung 3 bei Vorliegen einer ventrikulären Fibrillation das erste Warnsignal an den Patienten abgibt. Wenn jedoch die Warneinrichtung 3 lediglich ein Signal von dem Fibrillationsdetektor 1 empfängt, so gibt sie ein zweites Warnsignal ab. Dieses signalisiert für den Patienten ein Vorhandensein einer Fibrillation aber keines kritischen Zustandes.

Der Zustandsdetektor 6 kann ferner weitere Eingänge aufweisen, über die er Signale 7 empfängt, die einen kritischen hämodynamischen Zustand des Patienten anzeigen. Der Zustandsdetektor 6 sendet sowohl ein Signal an die Warneinrichtung 3 als auch an ein Steuermittel 4, mit dem er verbunden ist, wenn ein vorgegebener hämodynamischer Zustand erfasst wird.

Das Steuermittel 4 besitzt einen Steuereingang 5 zum Empfangen von Steuersignalen. Die Steuersignale können elektrischer, elektromagnetischer oder akustischer Natur sein. Das Steuermittel 4 ist ferner mit dem Defibrillator 2 verbunden. Empfängt das Steuermittel 4 ein Signal von dem Zustandsdetektor 6, so sendet es kein Signal an den Defibrillator 2, unabhängig davon, ob ein Signal zeitgleich über den Steuereingang empfangen wurde. Der Defibrillator 2 ist wiederum mit den Elektroden 8 und 9 verbunden, die im Atrium und Ventrikel des Herzens H liegen. Ferner ist der Defibrillator 2 mit dem Fibrillationsdetektor 1 verbunden. Der Fibrillationsdetektor 1 signalisiert dem Defibrillator 2, ob eine atriale und/oder ventrikuläre Fibrillation vorliegt. Wenn der Defibrillator 2 ein solches Signal von dem Fibrillationsdetektor 1 und kein Signal von dem Steuermittel 4 empfängt, so sendet er elektrische Impulse 8 und 9 über die Elektroden an das Atrium oder Ventrikel, um diese zu defibrillieren. Bei Vorliegen einer atrialen Fibrillation und keiner ventrikulären Fibrillation wird lediglich das Atrium von dem Defibrillator 2 defibrilliert. Dementsprechend verfährt der Defibrillator 2 bei Vorliegen einer ventrikulären Fibrillation. Empfängt der Defibrillator 2 jedoch ein Signal von dem Steuermittel 4, so verzögert er die Abgabe von elektrischen Impulsen zur Defibrillation um einen gewissen Zeitraum. Dieser Zeitraum ist in dem von dem Steuermittel empfangenen Signal kodiert und wird von dem Defibrillator 2 gelesen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Behandlung einer Fibrillation mindestens einer Kammer eines Herzens mit einem Fibrillationsdetektor (1) zum Erfassen einer Fibrillation, einem Defibrillator (2) zum Defibrillieren der Kammer des Herzens, wobei der Defibrillator mit dem Fibrillationsdetektor (1) verbunden ist und dazu ausgebildet ist, im Anschluss an ein Zeitintervall nach der Erfassung der Fibrillation eine Defibrillation durchzuführen, einer Warneinrichtung (3), welche mit dem Fibrillationsdetektor (1) verbunden ist und dazu ausgebildet ist, ein Warnsignal abzugeben, wenn eine Fibrillation erfasst wurde, und einem Steuermittel (4) mit einem von einem Patienten ansteuerbaren Steuereingang (5), wobei das Steuermittel mit dem Defibrillator (2) verbunden und dazu ausgebildet ist, den Zeitpunkt einer Defibrillation zu verzögern, wenn das Steuermittel (4) ein entsprechendes Signal über den Steuereingang (5) empfängt, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung einen Zustandsdetektor (6) umfasst, der dazu ausgebildet ist, einen hämodynamischen Zustand des Herzens zu erfassen, und das Steuermittel (4) mit dem Zustandsdetektor (6) verbunden und dazu ausgebildet ist, ein Verzögern des Zeitpunkts der Defibrillation zu unterbinden, wenn der Zustandsdetektor (6) einen vorgegebenen hämodynamischen Zustand erfasst.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Fibrillationsdetektor (1) dazu ausgebildet ist, eine atriale Fibrillation zu erfassen und der Defibrillator (2) dazu ausgebildet ist, eine atriale Fibrillation zu behandeln.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Fibrillationsdetektor (1) dazu ausgebildet ist, eine ventrikuläre Fibrillation zu erfassen.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Defibrillator (2) dazu ausgebildet ist, eine ventrikuläre Fibrillation zu behandeln.
5. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Warneinrichtung (3) mit dem Zustandsdetektor (6) ver-

bunden ist und dazu ausgebildet ist, ein erstes Warnsignal auszugeben, wenn der vorgegebene hämodynamische Zustand und eine Fibrillation erfasst wurden, und ein zweites Warnsignal auszugeben, wenn kein vorgegebener hämodynamischer Zustand und eine Fibrillation erfasst wurden.

6. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Defibrillator (2) dazu ausgebildet ist, vor der Defibrillation ein Schmerzmittel und/oder Beruhigungsmittel abzugeben.
7. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Schmerztherapieeinheit, die mit dem Steuermittel (4) sowie mit Nervelektroden verbunden und dazu ausgebildet ist, über die Nervelektroden elektrische Impulse abzugeben, die geeignet sind, Schmerzempfindungen zu betäuben.
8. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Zustandsdetektor (6) dazu ausgebildet ist, den vorgegebenen hämodynamischen Zustand anhand eines oder mehrerer Indikatoren zu ermitteln.
9. Vorrichtung nach Ansprüchen 3 und 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Zustandsdetektor (6) mit dem Fibrillationsdetektor (1) verbunden und dazu ausgebildet ist, als den Indikator oder als einen der Indikatoren die ventrikuläre Fibrillation zu erfassen.
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Zustandsdetektor (6) dazu ausgebildet ist, als den Indikator oder als einen der Indikatoren eine Herzleistung zu erfassen.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Zustandsdetektor (6) dazu ausgebildet ist, die Herzleistung mittels epikardialer oder endokardialer Impedanzmessungen zu erfassen.
12. Vorrichtung nach Anspruch 8, 9, 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Zustandsdetektor (6) dazu ausgebildet ist, als den Indikator oder als einen der Indikatoren einen Blutdruck zu erfassen.

13. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch Mittel zum manuellen Auslösen einer atrialen Defibrillation von außerhalb des Körpers, die zumindest mittelbar mit dem Defibrillator (2) verbunden und ausgebildet sind, eine Defibrillation von einem Patienten auch in dem Fall auslösen zu lassen, in dem der Fibrillationsdetektor (1) noch keine Fibrillation detektiert hat.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuermittel (4) die Mittel zum manuellen Auslösen einer atrialen Defibrillation umfasst

100799-100799

Zusammenfassung

Vorrichtung zur Behandlung einer Fibrillation mindestens einer Kammer eines Herzens mit einem Fibrillationsdetektor (1) zum Erfassen einer Fibrillation, einem Defibrillator (2) zum Defibrillieren der Kammer des Herzens, wobei der Defibrillator mit dem Fibrillationsdetektor (1) verbunden ist und dazu ausgebildet ist, im Anschluss an ein Zeitintervall nach der Erfassung der Fibrillation eine Defibrillation durchzuführen, einer Warneinrichtung (3), welche mit dem Fibrillationsdetektor (1) verbunden ist und dazu ausgebildet ist, ein Warnsignal abzugeben, wenn eine Fibrillation erfasst wurde, und einem Steuermittel (4) mit einem von einem Patienten ansteuerbaren Steuereingang (5), wobei das Steuermittel mit dem Defibrillator (2) verbunden und dazu ausgebildet ist, den Zeitpunkt einer Defibrillation zu verzögern, wenn das Steuermittel (4) ein entsprechendes Signal über den Steuereingang (5) empfängt, wobei die Vorrichtung einen Zustandsdetektor (6) umfasst, der dazu ausgebildet ist, einen hämodynamischen Zustand des Herzens zu erfassen, und das Steuermittel (4) mit dem Zustandsdetektor (6) verbunden und dazu ausgebildet ist, ein Verzögern des Zeitpunkts der Defibrillation zu unterbinden, wenn der Zustandsdetektor (6) einen vorgegebenen hämodynamischen Zustand erfasst.

Figur 1